

Ernæringens betydning for utvikling av skjelettsykdommer

Sammendrag av et litteraturstudium

Gry Øye og Jorunn Grøndalen

Gry Øye ble uteksaminert som veterinær fra Norges veterinærhøgskole våren 2001. Som fordypningsoppgave valgte hun å skrive om ernæringens betydning for utvikling av hofteldds- og albueleddsdysplasi og bruskløsning. Arbeidet er et ledd i forskningsprosjektet "Fôring, veksthastighet og skjelettsykdom" som tidligere er beskrevet i Hundesport, siste gang i nr 1 - 2002.

Fordypningsoppgaven er utformet som et litteraturstudium og beskriver hva som tidligere er utført av forskning for å få kunnskap om fôringens betydning for utvikling av skjelettsykdommer. Denne artikkelen er et sammendrag av fordypningsoppgaven.

Innledning

Hoftelddsdysplasi (HD) og albueleddsdysplasi (AD) er vanlig forekommende skjelettsykdommer hos store hunder. Sykdommene kan føre til smerte, kroniske bevegelsesproblemer, redusert bruksmulighet og avkortet levetid. Selv etter flere tiår med forskning, er sykdommenes årsak ennå ikke sikkert klarlagt. Forskningen tyder på at det er mange faktorer som har betydning, både arv, veksthastighet, ernæring og andre miljøfaktorer.

Forstyrrelser i forbeiningsprosessen som skjer under veksten, kan føre til skjevhet og til bruskløsning (osteocondrose OCD). Slike forandringer kan opptre i mange knokler og ledd og gi skjevhet og smerter og føre til kroniske leddlidelser.

Fra begynnelsen av 1970-tallet er det gjennomført flere undersøkelser for å belyse betydningen av ernæring for utviklingen av skjelettsykdommene. Hensikten med denne artikkelen er å gi en oversikt over det man i dag vet om ernæringens

betydning for utvikling av skjelettsykdommer hos hund.

Energi

Energi er nødvendig for kroppens stoffskifte. Energiinnholdet, kilojoule (kJ), i et produkt refererer til konsentrasjonen av energi i en gitt vekt eller volumenhet av næringsmidlet. Overskudd av energi lagres som fett.

Åke Hedhammar fra Sverige og hans medarbeidere gjennomførte i 1974 en undersøkelse hvor de sammenlignet grand danois valper som fikk spise så mye de ville (ad libitum), med hunder som fikk begrenset mengde av den samme maten (restriktiv fôring). De som ble fôret restriktivt fikk 66 % av hva ad libitum gruppen fikk. Målet med undersøkelsen var å evaluere effekten av overfôring ved utvikling av skjelettlidelser. Gruppen konkluderte med at de som fikk spise det de ville, vokste hurtigere, og deres sluttvekt var større enn for dem som var fôret restriktivt. I tillegg ble

det funnet anatomiske forandringer i brusk og bein som resulterte i for stor vinkling mellom lårhals og resten av lårbeinet, enostose ("vekstsmarter"), bruskløsning (OCD) og ustabilitet mellom halsvirvlene ("wobblers"). Studien er seinere blitt kritisert fordi det ble benyttet en rase der man forventet å finne høy forekomst av skjelettlidelser. På grunn av oppstallingsforholdene fikk hundene lite mosjon, og fôret som ble benyttet lå over de anbefalingene for energi, kalsium, fosfor og protein som anbefales av National Research Council (NRC) 1974. Begge gruppene kunne derfor regnes som overfôrede.

Den svenske forskeren Håkan Kasström, gjorde i 1975 et forsøk der han undersøkte ernæring relatert til vektøkning og utvikling av HD. Han så på schäferhund, golden retriever og labrador retriever i sin undersøkelse. Alle hundene hadde foreldre med HD, eller foreldre som hadde gitt avkom med høy frekvens av HD. Kasström fant at hunder med en vektøkning over standardkurven for vektøkning innen rasen, hadde høyere frekvens og mer alvorlig grad av HD, enn hundene under standardkurven. HD opptrådte også tidligere i livet hos hundene med høyt energiinntak. Han konkluderte derfor med at restriktiv fôring er gunstig for å unngå utvikling av HD.

I 1989 gjorde Lavelle fra Australia et forsøk som liknet det Hedhammar hadde gjort. Han brukte også grand danois valper. Den restriktivt fôrede gruppen fikk 60 % av det den andre gruppen ble fôret med, men hans studium viste ikke noen signifikant forskjell mellom gruppene. Det finnes flere mulige årsaker til disse ulike resultatene, for eksempel tilfeldige genetiske forskjeller hundegruppene imellom. Men hovedgrunnen var tro-



Røntgenbilde og preparat fra hund med alvorlig grad av hoftelddsdysplasi som er en av skjelettsykdommene som omtales i artikkelen

lig forskjellene i fôrintaket. Hedhammars hunder "overspiste" mer enn de hundene Lavelle brukte i sitt forsøk. En annen årsak til ulikhetene i de to studiene, var hundenes aktivitetsmuligheter. Lavelles hunder ble holdt under forhold som tillot dem betydelig mosjon, mens Hedhammars hunder hadde begrensede muligheter for mosjon. Aktivitetsulikhetene førte dermed til at Hedhammars hunder inntok mer energi som ble tilgjengelig for vekst. Dette viste seg som raskere vekst. Det høyere energiinntaket til Hedhammars hunder førte også til at de hadde høyere inntak av andre næringsstoffer. Spesielt kalsiuminntaket var høyt. Det var mer enn to ganger Nutrient Requirement Council (NRC) (1974) anbefalingen.

I 1991 gjorde Dâmmrich i Tyskland lignende studier med grand danois valper. Han fulgte hundene fra avvenning opp til seks måneders alder og fant at overføring akselererte veksthastigheten og førte til økning i både størrelse og volum av knoklene. Sluttresultatet ble bein med liten resistens mot biomekaniske krefter. I tillegg ble skjelettet til disse overfødte hundene belastet med større muskelmasser og økt kroppsvekt. Kroppsvekten økte relativt mer enn skjelettveksten. Dette førte til et misforhold, og til slutt overbelastning av skjelettet.

Fri tilgang til fôr i forhold til restriktiv fôring er også blitt evaluert hos labrador retriever valper av Kealy og medarbeidere i 1992. De så bare på eventuell utvikling av HD og konkluderte med at restriktiv fôring hadde positiv effekt for å hindre utvikling av HD hos voksende hunder. Hundene som ble fôret med 25% mindre fôr enn de med fri tilgang, hadde "fastere" hofteledd da hundene var 30 uker gamle. Når man fortsatte fôringsregimet til de var to år, var den fordelaktige effekten fortsatt tilstede. En korrelasjon mellom hurtig vektøkning og utvikling av HD, betyr ikke nødvendigvis at vektøkningen er den skadelige faktoren. Funnene støtter allikevel anbefalingene om å unngå overføring av hunder i vekst, spesielt raser predisponert for HD.

Protein

1 g protein inneholder en energimengde på 23,6 kJ. Fôret som ble brukt i undersøkelsen til Hedhammar hadde både høyt energiinnhold og høyt innhold av protein, kalsium, fosfor og vitamin D. Det ble diskutert hvorvidt det høye proteininnholdet bidro til utviklingen av bruskløsning (OCD). For å belyse dette utførte Richard Nap og medarbeidere i Nederland i 1991 en undersøkelse hvor proteinmengden i fôret var den eneste variabelen. De brukte også grand danois valper, og delte dem i tre grupper. Høyproteingruppen fikk en diett med 31,6 % protein, normalgruppen fikk 23,1 % og

lavgruppen fikk 14,6 %. De fant ingen forskjeller mellom de tre gruppene og konkluderte med at under forutsetning av at proteinene inneholder de nødvendige (essensielle) aminosyrene og dekker et minimumsbehov, spiller trolig proteinkonsentrasjonen mindre rolle i utviklingen av skjelettlidelser. Selv om protein ikke er direkte ansvarlig for skjelettlidelser hos voksende hunder, kan protein i overskudd omdannes av leveren og brukes som energi. Det kan også øke blodets nivå av hormoner som regulerer vekst, og derved bidra til økt veksthastighet. Det er viktig å vurdere fôrets fettinnhold sammen med proteinmengden fordi dette indikerer energiinnholdet.

Fett

1 g fett har en energimengde på 39,5 kJ og fett er omtrent dobbelt så energirikt som proteiner. Fett er derfor en viktig faktor når man vurderer energiinnholdet i et fôr. Øker man fettinnholdet, økes både energiinnholdet og smakeligheten i fôret. Høyt energiinnhold fører til økt veksthastighet som regnes for en risikofaktor for utvikling av skjelettlidelser hos hurtigvoksende, store hunder. Høyt fettinnhold bør derfor normalt unngås hos hunder i hurtig vekst.

Vitaminer

C-vitamin

Hunder klarer selv å syntetisere nok vitamin C, så de er ikke avhengig av tilførsel via fôret.

I 1974 ble det rapportert at meget store doser C-vitamin gitt i fôret til drektige tisper og deres avkom til de var to år gamle hindret HD. Mangel på røntgenundersøkelser og negative resultater i flere senere kontrollerte kliniske forsøk, gjør disse resultatene upålitelige. I en annen undersøkelse ble en diett fri for vitamin C gitt til valper i 147 til 154 dager uten å affisere vekst eller føre til skjelettskader.

De fleste av studiene som evaluerer effekten av vitamin C på OCD er utført på gris. Det er blitt konkludert med at tilførsel av vitamin C ikke har noen effekt på utviklingen av OCD. Forholdet mellom vitamin C, OCD, løse ledd og HD hos hund er ikke godt nok undersøkt.

D-vitamin

D-vitamin er viktig i reguleringen av kalsiumstoffsiftet, og derved også skjelettutviklingen hos hunder i vekst. Vitaminet omdannes til aktivt stoff i kroppen og hjelper til med oppsugning av kalsium fra tarmen og påvirker derved aktiviteten til beincellene. Hunder er avhengige av å få tilført D-vitaminer via fôret. Kommersiell hundefôr inneholder fra to til ti ganger det minimumskravet på 500 internasjonale enheter (IE) per kilo tørrstoff som er anbefalt

av "The Association of American Food Control Officials" (AAFCO). Ekstra tilførsel av vitamin D kan forstyrre normal skjelettutvikling hos voksende hunder fordi vitaminet fører til økt oppsugning av kalsium fra tarmen.

Mineraler

Kalsium

Kalsium inngår i et stort antall fysiologiske prosesser i kroppen, som nerveimpulser, muskelsammentrekning, enzymaktivitet og blodets koagulasjonsevne. Det er livsnødvendig at kalsiumkonsentrasjonen i kroppen hele tiden reguleres til et konstant nivå. Reguleringen skjer ved hjelp av hormoner produsert i biskjoldbruskkjertelen (para-thyreoida) og vitamin D.

For å teste hypotesen om at OCD og andre skjelettlidelser er forårsaket av kronisk kalsiumoverskudd, gjorde Hazewinkel og medarbeidere i Nederland i 1984 et forsøk med grand danoisvalper. De fôret en eksperimentell gruppe (E-gruppen) med tre ganger så mye kalsium som anbefalt av NCR. En kontrollgruppe (K-gruppen) ble fôret med anbefalte kalsiumkonsentrasjoner. Alle andre bestanddeler av fôret, inkludert fosfor, var de samme for begge gruppene. E-gruppens fôrintak var mindre enn for K-gruppen. Årsaken til dette forble ukjent, men kan ha skyldtes manglende smakelighet på grunn av det høye kalsiuminnholdet. Til tross for ulikhetene i fôrintaket, var daglig kalsiuminntak per kilo kroppsvekt for E-gruppen 2,5 ganger mer enn hva som er anbefalt for voksende valper. Dette førte til for mye kalsium og for lite fosfor i blodet. Kalsiumoverskudd lagres i skjelettet som i tillegg til å være et passivt bevegelsesorgan, er et "minerallager". Nedsatt aktivitet i beincellene og forsinket "modning" av brusk og bein var resultatet i Hazewinkels undersøkelser. Det oppsto forstyrrelse i den normale forbeiningsprosessen, både under leddbrusken og i vekstplatene. Det utviklet seg osteochondrose og forstyrrelser i lengdeveksten blant annet i underarmsknoklene. Alle disse forandringene var hyppigere og mer alvorlige hos E-gruppen enn K-gruppen.

Studiet viste at sykdomsforandringene i skjelettet ikke bare opptrer på grunn av generell overføring, men også på grunn av kronisk tilførsel av for mye kalsium. Hazewinkel og medarbeidere konkluderte derfor med at tilførsel av for mye kalsium fører til forstyrrelser i den normale forbeiningsprosessen, og bør unngås.

Hazewinkel gjorde i 1991 et nytt fôringsforsøk med syv ulike grupper med ulike kalsium og fosfornivåer i dietten. De brukte igjen grand danois som forsøks hunder, og fulgte dem fra avvenning til de var 18 må-



Arkivbilde: Hund med unormal skjelettutvikling sannsynligvis forårsaket av feilfôring.

neder gamle. De fant nå at NRC som i 1985 hadde senket kravet til minimumsbehovet for kalsium til 0,59 % på tørrstoffbasis, trolig hadde senket det for mye for hurtigvoksende hunder av store raser. De fant også at hunder fôret på lav kalsium diett utnyttet det lave innholdet og økte oppsugingen til mer enn 80 % av inntaket. Videre viste de at unge hunder som kronisk fôres med høye kalsiumkonsentrasjoner, trolig mangler en effektiv beskyttelsesmekanisme mot overopsugning. Konklusjonen på studiet var at mengden av kalsium i dietten er like viktig som forholdet mellom kalsium og fosfor.

Kalsiumoverskudd i fôret kan også virke negativt på oppsugning av fosfor, magnesium og trolig sink. Dette kan forårsake mangler og andre kliniske sykdommer.

I de kommersielt fremstilte hundefôrene som er benyttet til hundene som deltar i det norske forskningsprosjektet vedrørende skjelettlidelser, varierer kalsiuminnholdet,

i henhold til varedeklarasjonen, fra 0,65% til 2,92%. Mengden kalsium hundene får i seg må imidlertid vurderes i forhold til energiinnholdet i fôret.

Elektrolytter (mikromineraler)

Elektrolyttene regulerer syre/ baseforholdet i blodet. Det er gjort undersøkelser for å kartlegge om forskyvnings i fôrets innhold av elektrolytter har betydning for utvikling av HD. Foreløpige resultater viser at dette kan ha betydning, men flere undersøkelser er nødvendige.

Konklusjon

Hovedpunktene i den forskningen som er utført er listet opp nedenfor. De fleste fôringsforsøkene det er henvist til, er utført på hunder i forsøkskenneler, fortrinnsvis grand danois. Det pågående forskningsprosjektet *Fôring, veksthastighet og skjelettsykdom*, som gjennomføres i regi av Norges veterinærhøgskole og Norsk Kennel Klub, kartlegger fôring og aktivitet hos hunder som lever i et vanlig hundemiljø i Norge. Det vil fortsatt ta noe tid før resultatene av dette prosjektet blir ferdige, men de vil bli publisert i Hundesport. Det tidligere forskning viser er at:

- Det er risikabelt å overføre hunder i vekst. Unngå fri tilgang på fôr
- Unngå tilskudd dersom du fôrer med et fullverdig fôr.
- For mye kalsium er av de viktigste risikofaktorene for utvikling av osteochondrose og andre skjelettlidelser som opptrer under veksten. Dette har ekstra stor betydning de første ukene etter avvenning.
- Vitamin D er en viktig del av reguleringen av kalsiumstoffskiftet, unngå tilskudd dersom du fôrer med et fullverdig fôr.
- Mengden proteiner i fôret har mindre betydning, men det må overskride et minimumsnivå og inneholde de nødvendige aminosyrene. Velbalansert fôr med protein av god kvalitet er av stor betydning.

Vi ønsker alle funksjonsdyktige, friske hunder og håper at vi gjennom forskningen kan bidra til å senke antall hunder som halter.

Litteraturliste:

- Hedhammar Å, Wu Fu-ming, Krook L, Schryver HF, Lahunta A, Whalen JP et al. *Overnutrition and skeletal disease. An experimental study in growing Great Dane Dogs. Cornell Vet 1974; 64 Suppl 5.*
- Kasström H. *Nutrition, weight gain and the development of hip dysplasia. Acta Radiol 1975; 344 Suppl: 135- 79.*
- Lavelle RB. *The effects of overfeeding of a balanced complete commercial diet to a group of growing Great Danes I: Burger IH, Rivers JPS, red. Nutrition of the dog and cat. Cambridge: Cambridge University Press 1989: 303- 14.*
- Dämmrich K. *Relationship between nutrition and bone growth in large and giant dogs. J Nutr 1991; 121 Suppl 11: 114- 21.*
- Kealy RD, Olsson SE, Monti KL, Lawler DF, Biery DN, Helms RW et al. *Effects of limited food consumption on the incidence of hip dysplasia in growing dogs. J. Am Vet Med Assoc 1992; 201: 857- 63.*
- Nap RC, Hazewinkel HAW, Voorhout G, Van den Brom WE, Goedegebuure SA, Van T Klooster AT. *J Nutr 1991; 121: 107- 13.*
- Belfield WO. *Chronic subclinical scurvy and canine hip dysplasia. Vet Med Small Anim Clin 1976; 1399- 1403.*
- Richardson DC. *The role of nutrition in canine hip dysplasia. Vet Clin North Am Small Anim Pract 1992; 22:529- 40.*
- Dzanis DA. *The AAFCO dog and cat nutrient profile. I Bonagura JD red. Current veterinary therapy XII Philadelphia: WB Saunders 1995: 1418- 21.*
- Hazewinkel HAW, Goedegebuure SA, Poulos PW, Wolvekamp WThC. *Influences of chronic calcium excess on the skeletal development of growing Great Danes. J Am Anim Hosp Assoc 1985; 21: 377- 91.*
- Hazewinkel HAW. *Influences of different calcium intakes on calcium metabolism and skeletal development in young Great Danes. Thesis, Utrecht University Nederland, 1985.*
- Hazewinkel HAW, Van den Brom WE, Van T Klooster AT, Voorhout G, Van Wees A. *Calcium metabolism in Great Dane dogs fed diets with various calcium and phosphorus levels. J Nutr 1991; 121 Suppl.: 99-106.*